

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP410227948A
PAT-NO: JP410227948A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10227948 A
TITLE: OPTICAL CONNECTOR PLUG

PUBN-DATE: August 25, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
YAMASHITA, MAKOTO
MURAKAMI, KEIJI
USUI, MITSUO
ANDO, YASUHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
JAPAN AVIATION ELECTRON IND LTD	N/A
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>	N/A

APPL-NO: JP09028863

APPL-DATE: February 13, 1997

INT-CL_(IPC): G02B006/40; G02B006/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the optical connector plug which can array an optical fiber projecting from the tip part of the optical connector plug and is suitable for narrow pitch.

SOLUTION: An optical fiber 6a bends between the engagement-directional rear end point (A) of a clamping part for the optical fiber 6a which is formed of a V groove 2 of a substrate 1 and a V groove 4 of a substrate 3 provided nearby the tip of the optical fiber 6a corresponding to the V groove 2 and the engagement-directional front end point (B) of an adhesive fixation part for the optical fiber 6a. An optical connector which connects a couple of optical fibers 6 and 6 directly with each other brings the tip

surfaces of the couple
of optical fibers 6a and 6a into contact with each other
with the load
generated by the bending of the optical fiber 6a.
Consequently, the couple of
optical fibers 6 and 6 can be connected together so that
the connection loss is
small and reflected return light is reduced.

COPYRIGHT: (C)1998, JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-227948

(43)公開日 平成10年(1998)8月25日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 B 6/40
6/24

識別記号

F I

G 0 2 B 6/40
6/24

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-28863

(22)出願日 平成9年(1997)2月13日

(71)出願人 000231073

日本航空電子工業株式会社
東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 山下 誠
東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本
航空電子工業株式会社内

(72)発明者 村上 恵司
東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本
航空電子工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

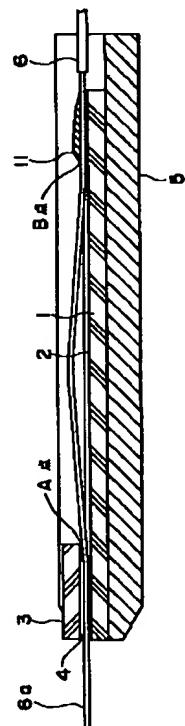
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光コネクタプラグ

(57)【要約】

【課題】 光コネクタプラグの先端部から突き出た光ファイバを高精度に整列することができ、狭ピッチに好適な光コネクタプラグを提案する。

【解決手段】 基板1のV溝2とこれに対応して光ファイバ素線6aの先端付近に設けられた基板3のV溝4による光ファイバ素線6aの挿持部の嵌合方向後端点(A点)と、基板1のV溝2における光ファイバ素線6aの接着固定部の嵌合方向前端点(B点)の間で、光ファイバ素線6aのたわみは発生する。一对の光ファイバ6, 6を直接接続する方式の光コネクタでは、光ファイバ素線6aのたわみにより発生する荷重によって、一对の光ファイバ素線6a, 6aの各先端面同士の密着が行われる。この結果、接続損失が小さく、かつ、反射戻り光の少ない一对の光ファイバ6, 6の接続を実現することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1基板に設けられたV溝とこれに対応して光ファイバの先端付近に設けられた第2基板のV溝による前記光ファイバの挟持部の嵌合方向後端点と、前記第1基板のV溝における前記光ファイバの固定部の嵌合方向前端点の間で、前記光ファイバにたわみを発生させることを特徴とする光コネクタプラグ。

【請求項2】 嵌合により前記光ファイバがたわんだとき、前記光ファイバは前記第2基板のV溝の側壁に接触し、かつ、前記光ファイバの中心が前記第2基板の表面より内側となる状態で保持されることを特徴とする請求項1記載の光コネクタプラグ。

【請求項3】 嵌合前に前記光ファイバが直線状のとき、前記光ファイバは前記第1基板のV溝の側壁に接触し、かつ、前記光ファイバの中心が前記第2基板の表面より内側となる状態で保持されることを特徴とする請求項1記載の光コネクタプラグ。

【請求項4】 前記光ファイバの固定部の付近で、前記第1基板のV溝に対して垂直方向にスリットが形成されたことを特徴とする請求項1記載の光コネクタプラグ。

【請求項5】 前記第2基板のV溝の嵌合方向後端側にテーパが形成されたことを特徴とする請求項1記載の光コネクタプラグ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、0.25mm程度の狭ピッチの光ファイバに適応可能な光コネクタプラグの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の光多芯コネクタについて図12を参照して説明する。

【0003】 光多芯コネクタは、一对のプラグ21, 21'をアダプタ30に嵌合することにより構成される。

【0004】 プラグ21においては、光ファイバ素線22aを有する光ファイバ22が固定基板23に固定され、固定基板23の両側に嵌合腕部24が固定されている。嵌合腕部24には、外側に凹部25が設けられ、内側の先端付近に突起26が設けられ、また、外側の後端にガイド突起27が設けられている。固定基板23には、光ファイバ素線22aがはまるV字溝基板28が固定され、更に、光ファイバ素線22a、光ファイバ22及びV字溝基板28を被覆するプレート29が固定される。

【0005】 アダプタ30においては、基板31の表面の中央にマイクロフェルール固定基板34が固定される。マイクロフェルール固定基板34には、マイクロフェルール35がはまるV字溝基板32が固定され、また、マイクロフェルール35の両側に配置されたたわみ揃え部材38が固定されている。マイクロフェルール固

10

凸部33の両側に板バネ37が取り付けられ、また、両端付近にL字溝36が設けられている。更に、基板31の表面の四隅付近にガイド片39が設けられている。

【0006】 プラグ21をアダプタ30に嵌合するには、次のように行う。プラグ21を二点鎖線の方向へ基板31の上面まで下降させる。この後プラグ21を左方向へ押すと、突起26, 26がL字溝36, 36との係合から外れて、嵌合腕部24, 24はL字溝36, 36にガイドされ、また、ガイド突起27, 27はガイド片39, 39にガイドされ、嵌合腕部24, 24の先端が凸部33, 33に突き当たると、プラグ21は停止する。このとき、光ファイバ素線22aはマイクロフェルール35に挿入され、板バネ37, 37の先端は凹部25, 25に係合する。

【0007】 プラグ21'もプラグ21と同様にアダプタ30に嵌合すると、光多芯コネクタの接続は完了する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 前記従来の光多芯コネクタのプラグにおいては、光ファイバ素線の固定部から光ファイバ素線の先端までの距離が著しく長いので、多数の光ファイバ素線の先端は、所望の方向からずれるという欠点が発生し、特に0.25mm程度の狭ピッチの場合、支障が大きい。

【0009】 そこで、本発明は、前記従来の光多芯コネクタのプラグの欠点を改良し、光コネクタプラグの先端部から突き出た光ファイバを高精度に整列することができ、狭ピッチに好適な光コネクタプラグを提案しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記課題を解決するため、次の手段を採用する。

【0011】 (1) 第1基板に設けられたV溝とこれに対応して光ファイバの先端付近に設けられた第2基板のV溝による前記光ファイバの挟持部の嵌合方向後端点と、前記第1基板のV溝における前記光ファイバの固定部の嵌合方向前端点の間で、前記光ファイバにたわみを発生させる光コネクタプラグ。

【0012】 (2) 嵌合により前記光ファイバがたわんだとき、前記光ファイバは前記第2基板のV溝の側壁に接触し、かつ、前記光ファイバの中心が前記第2基板の表面より内側となる状態で保持される前記(1)記載の光コネクタプラグ。

【0013】 (3) 嵌合前に前記光ファイバが直線状のとき、前記光ファイバは前記第1基板のV溝の側壁に接触し、かつ、前記光ファイバの中心が前記第2基板の表面より内側となる状態で保持される前記(1)記載の光コネクタプラグ。

【0014】 (4) 前記光ファイバの固定部の付近で、

30

40

された前記(1)記載の光コネクタプラグ。

【0015】(5)前記第2基板のV溝の嵌合方向後端側にテープが形成された前記(1)記載の光コネクタプラグ。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態例について図1～図11を参照して説明する。

【0017】図1は、嵌合前の光コネクタプラグ全体を示す斜視図であり、図2は先端部の斜視図である。光コネクタプラグは、嵌合軸に対して平行に0.25mmピッチで加工された複数(10本)のV溝2を有する基板1と、基板1に対向して同ピッチで加工された同数のV溝4を有する基板3と、基板1を保持するホルダ5と、光コネクタプラグの後端部(嵌合側の反対側)で基板1のV溝2内に固定され、かつ、前端部で基板1、3のV溝2、4により形成された領域で挟持された光ファイバ6から構成される。

【0018】基板1、3のV溝2、4は、狭ピッチ(0.25mm)に対応するため、ミクロンオーダの精度の精密加工技術により加工される。基板1、3の材料には、ガラス、ジルコニア、シリコン等が用いられる。基板1と基板3の固定は、それぞれの両側2箇所に設けられた位置合せ用V溝7、8内に、高精度に加工された円筒状のピン9を挿入して位置合せした後に、接着剤で行う。

【0019】また、図3に示すように、精密モールド技術により基板10を予め一体に成形することもできる。

【0020】図4は、光コネクタプラグの後端部で光ファイバ素線6aが基板1のV溝2に固定された状態を示す斜視図である。光ファイバ素線6aは、V溝2の側壁に沿った状態で接着剤11により固定される。また、基板1には、V溝2に対して垂直方向に接着剤11の余剰分を退避させるためのスリット12が加工されている。光ファイバ6は、直線性を有するため、光コネクタプラグの前端部においても同様にV溝2の側壁に沿った状態となり、基板1の前端から突き出た光ファイバ素線6aは、突き出し量が少ないので、V溝2のピッチ精度と同様に正確に位置合せされ、また、光ファイバ素線6aの高さ方向(基板1の表面に対して垂直な方向)も同様に正確に位置合せされる。

【0021】光コネクタプラグの正面図、上面図及び断面図を、それぞれ図5～図7に示す。

【0022】図8は、嵌合時(アダプタの図示を省略する。)、光コネクタプラグ内で光ファイバ素線6aがたわみを発生した状態を示す斜視図、図9は、前記状態を示す断面図、図10は、前記状態における基板1のV溝2と基板3のV溝4による光ファイバ素線6aの挟持状態を示す斜視図である。

【0023】嵌合時、光ファイバ素線6aは、その先端

プラグ内でたわみを発生する。このたわみにより発生する荷重によって、一对の光ファイバ素線6a、6aの各先端同士の密着が行われる。たわみが発生する光ファイバ素線6aの部分について以下に説明する。

【0024】図8～図10において、基板1のV溝2とこれに対応して光ファイバ素線6aの先端付近に設けられた基板3のV溝4による光ファイバ素線6aの挟持部の嵌合方向後端点(図8～図10におけるA点)と、基板1のV溝2における光ファイバ素線6aの接着固定部の嵌合方向前端点(図8と図9におけるB点)の間で、光ファイバ素線6aのたわみは発生する。V溝4の入口には、光ファイバ素線6aがV溝4の角により損傷しないようにするためにたわみ易くするため、テープ4aが設けられている。

【0025】一对の光ファイバ6、6を直接接続する方式の光コネクタでは、光ファイバ素線6aのたわみにより発生する荷重によって、一对の光ファイバ素線6a、6aの各先端面同士の密着が行われる。この結果、接続損失が小さく、かつ、反射戻り光の少ない一对の光ファイバ6、6の接続を実現することができる。

【0026】光ファイバのたわみにより発生する荷重は、A点とB点の取付条件により異なる。B点においては光ファイバ素線6aが基板1のV溝2に接着固定されることにより、固定端条件となる。また、A点においては光ファイバ素線6aが基板3のV溝4の側壁に保持され、かつ、光ファイバ素線6aの中心が基板3の表面より内側(V溝4の頂点側)に位置することにより、固定端条件が実現される。(一方が固定端条件で、他方が支持端条件である場合には、たわみにより発生する荷重は半分となる。)よって、一对の光ファイバ素線6a、6aの各先端面同士を密着するのに必要な荷重を光ファイバ素線6aのたわみにより得ることができる。

【0027】一对の光ファイバ素線の各先端面同士を密着するのに必要な荷重は、各先端面の加工状態、角度、テープ径により決定される。

【0028】マルチモード光ファイバ(50/125、コア/クラッド)の場合、角度0.2度、テープ径80μmで加工された一对の光ファイバ素線を接続するとき、最悪条件で約0.3N程度の荷重が必要である。

40 (これらの角度とテープ径は、現在の加工技術の可能限界に近い。)前記説明を図示すると、図11(a)と(b)に示すとおりである。

【0029】光ファイバ素線のたわみにより発生する荷重は、A点とB点の間の長さを10mmに設定した場合、両方が固定端条件のとき0.34N、一方が固定端条件で他方が支持端条件のとき0.17Nとなる。A点とB点の間を短くすることにより荷重を増大することは可能であるが、光ファイバ素線のたわみを用いた接続方式の光多芯コネクタの場合、光ファイバ素線のたわみ時

増大することは著しく困難である。

【0030】

【発明の効果】以上説明から明らかのように、本発明によれば、次の効果を奏することができる。

【0031】(1) 光ファイバが基板のV溝の側壁に沿った状態で固定されることにより、光コネクタプラグの先端部から突き出た光ファイバのバラツキが少なく、高精度の整列が可能となり、狭ピッチに好適な光コネクタプラグを実現することができる。

【0032】(2) 嵌合時、光ファイバのたわみ方向が嵌合軸に対して垂直であるから、隣り合う光ファイバ間の干渉が起きてないので、光コネクタの接続が安定する。

【0033】(3) 一対の光ファイバの先端面の接触に必要な荷重を、2枚の基板にそれぞれ設けたV溝による2つの固定端条件という簡単な構造により発生させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態例の斜視図である。

【図2】本発明の一実施の形態例における先端部の斜視図である。

【図3】本発明の一実施の形態例の設計変更例における先端部の斜視図である。

【図4】本発明の一実施の形態例における嵌合方向後端部で光ファイバ芯線が基板のV溝に接着固定された状態を示す斜視図である。

【図5】本発明の一実施の形態例の正面図である。

【図6】本発明の一実施の形態例の上面図である。

【図7】本発明の一実施の形態例の断面図である。

10

【図8】本発明の一実施の形態例において、光ファイバ素線にたわみが発生した状態を示す斜視図である。

【図9】本発明の一実施の形態例において、光ファイバ素線にたわみが発生した状態を示す断面図である。

【図10】本発明の一実施の形態例において、2枚の基板の各V溝による光ファイバ素線の挟持状態を示す斜視図である。

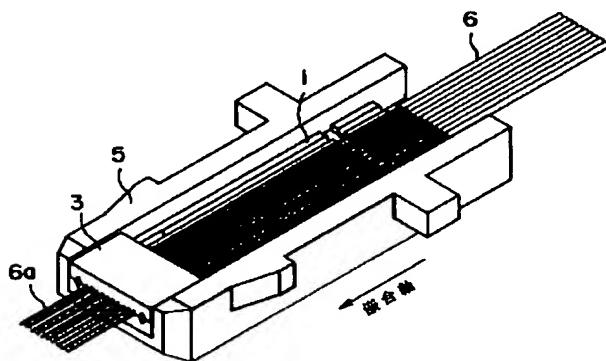
【図11】光ファイバ素線の先端部の断面図であり、(a)は角度、径及びテープ径を示し、(b)は最悪条件での接続状態を示す。

【図12】従来の光多芯コネクタの嵌合前の斜視図である。

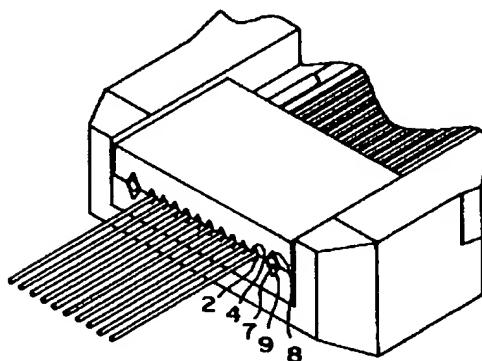
【符号の説明】

1	基板
2	V溝
3	基板
4	V溝
4 a	テープ
5	ホルダ
6	光ファイバ
6 a	光ファイバ素線
7	位置合せ用V溝
8	位置合せ用V溝
9	ピン
10	基板
11	接着剤
12	スリット

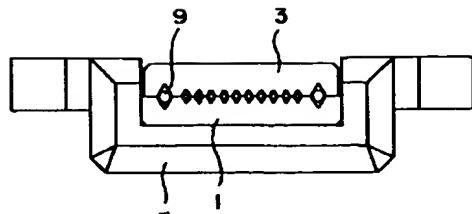
【図1】



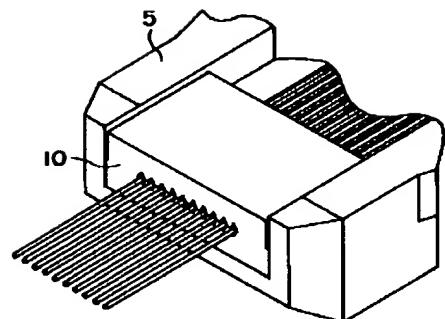
【図2】



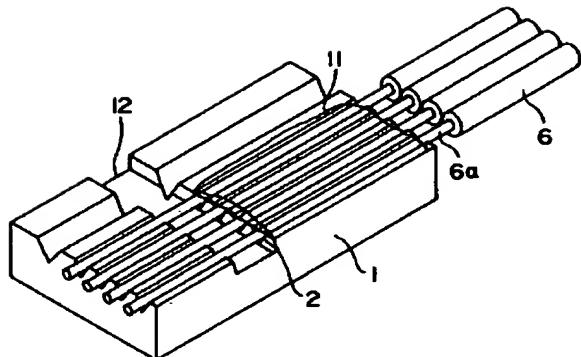
【図5】



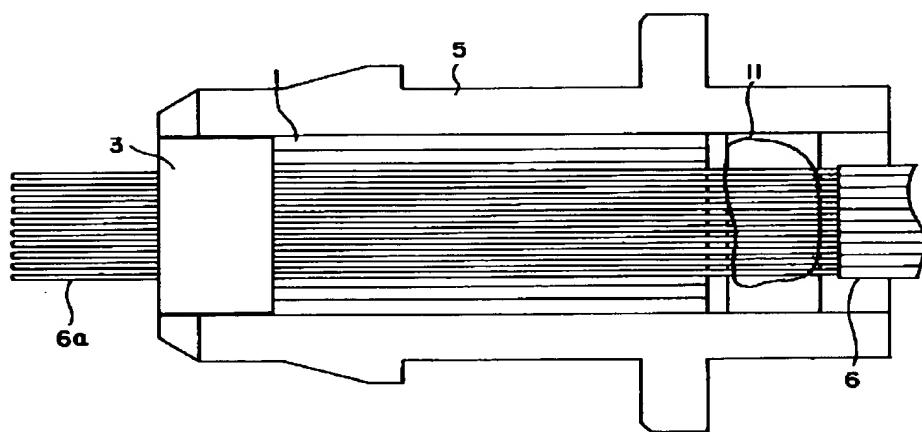
【図3】



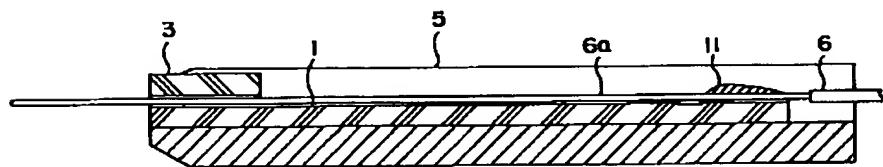
【図4】



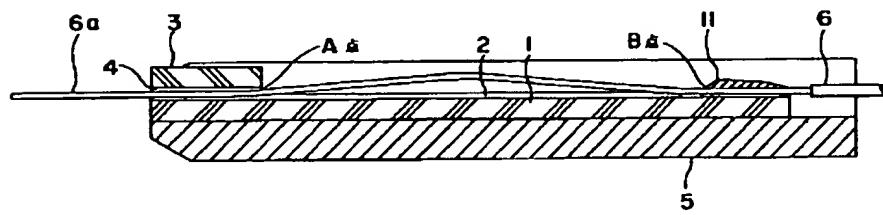
【図6】



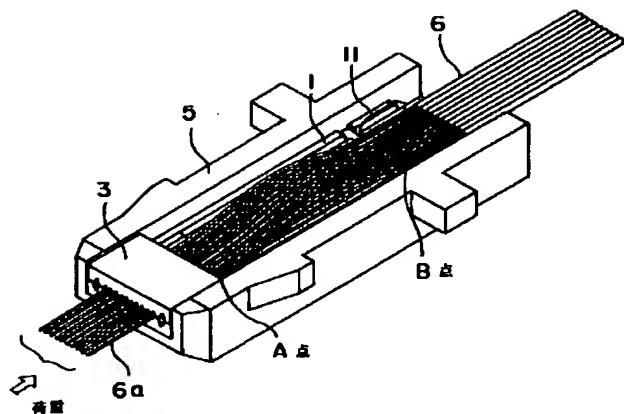
【図7】



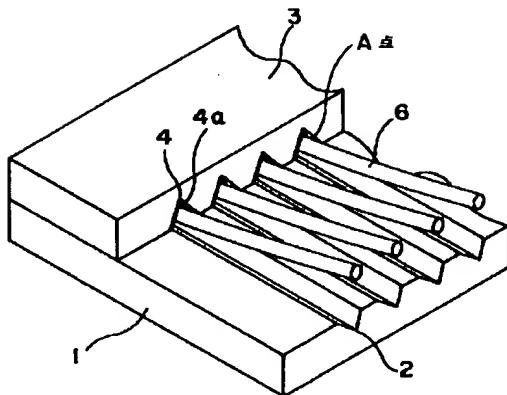
【図9】



【図8】

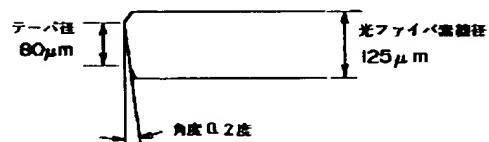


【図10】



【図11】

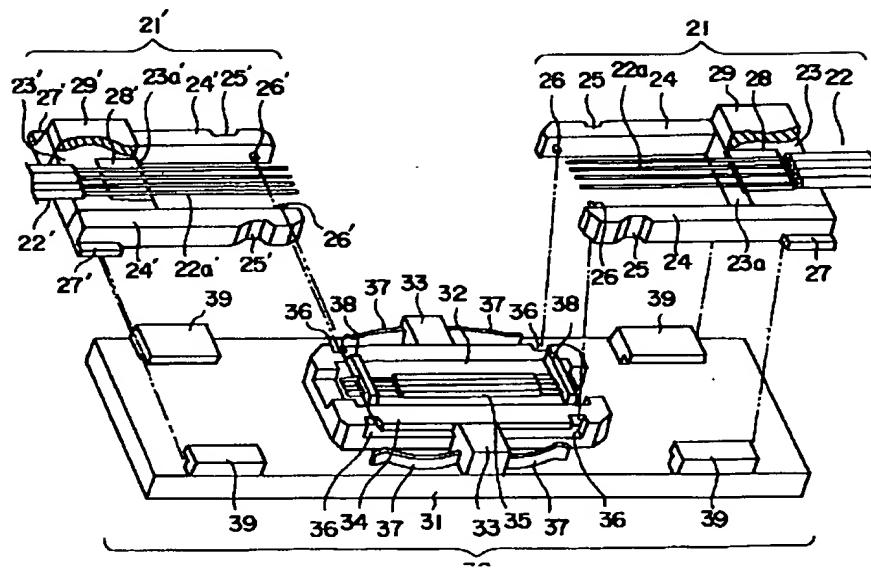
(a)



(b)

0.2 度
0.2 度
最悪条件での接続

【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 硯氷 光男
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 安東 泰博
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内